

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-233881

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

H02P 6/06

(21)Application number : 08-033495

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 21.02.1996

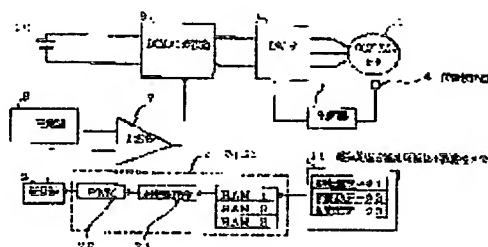
(72)Inventor : ISHIGAMI TAKAHIRO
YOSHIKAWA YOSHIHIKO

(54) CONTROL CIRCUIT FOR DC BRUSHLESS FAN MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the control circuit of a DC brushless motor by providing the number-of-revolution determining part of the DC brushless motor in a microcomputer having the speed-control command function for determining the number of revolution of the motor and the function for generating PWM signals based on the speed control command.

SOLUTION: An electrically rewritable nonvolatile memory 11 is connected to a microcomputer 2. The data of number of revolution for determining the number of revolution of a DC brushless motor 1, which are stored in the nonvolatile memory 1, are read out. The PWM signals based on the data are formed in a PWM circuit 22 and inputted into an integrator 9. The integrator 9 integrates the PWM signals outputted from the microcomputer 2 to form the analog voltage signal and compare the signal with the signal from a triangular-wave generator 8 in a comparator 7 to form the DC power supply voltage of an arbitrary voltage from a DC power supply 10 based on the obtained variable-duty PWM signal. Thus, the control circuit of the DC brushless motor 1 can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-233881

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl.⁸

H02P 6/06

識別記号

片内整理番号

FI

H O 2 P 6/02

技術表示箇所

3 2 1 J

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-33495

(22)出願日

平成8年(1996)2月21日

(71) 出票人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 石上 貴裕

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 吉川 芳彦

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

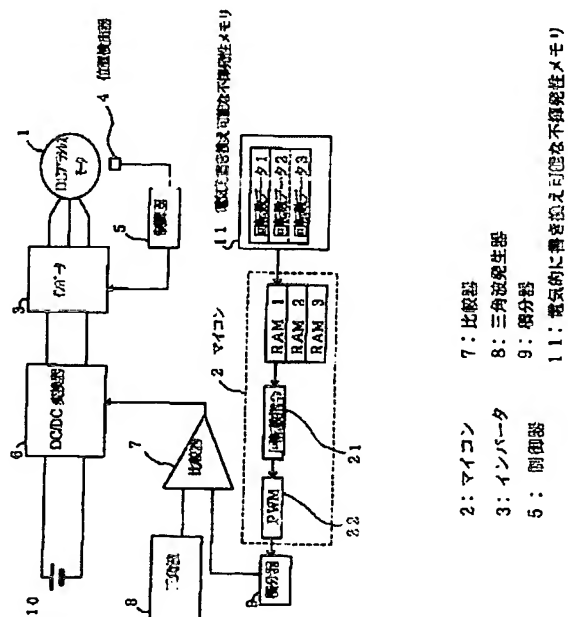
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 DCプラシレスファンモータの制御回路

(57) 【要約】

【課題】 この発明はDCブラシレスファンモータの回転数データを変更する際に、迅速かつ低コストにて対応することができないと共に、DCブラシレスファンモータの回転数の変更処理、制御が複雑かつ大型になっていた。

【解決手段】 この発明のＤＣブラシレスファンモータの制御回路は、回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコン２と、PWM信号をアナログ信号に変換すると共に、変化応答時間を遅らせる機能を設けた積分器９と、三角波発生回路８と、前記積分器９のアナログ信号と三角波とを比較してデューティ可変PWM信号を生成する比較器７と、この比較器より出力されるデューティ可変PWM信号と回転子の位置検出信号から、直流電源を電力逆変換して疑似交流電源を生成するインバータ３及び制御器５と、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令データが書き込まれた電気的に書き換え可能な不揮発性メモリ１１とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ファンモータの回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコンと、前記PWM信号をアナログ信号に変換すると共に、変化応答時間を遅らせる機能を有した積分器と、三角波発生回路と、前記積分器のアナログ信号と三角波とを比較してデューティ可変出力信号を生成する比較器と、この比較器より出力されるデューティ可変出力信号により直流電源をDC/DC変換して出力電圧を決定するDC/DC変換器と、直流電源から疑似交流電源を生成するインバータと、回転子の位置を検出する位置検出器と、この位置検出信号から前記インバータの駆動信号を生成する制御器とを備え、DCブラシレスモータの回転数決定部を前記マイコンに設けたことを特徴とするDCブラシレスファンモータの制御回路。

【請求項2】 ファンモータの回転数を決定する速度制御指令データ、この速度制御指令データを電気的に読み込み、書き込み可能な不揮発性メモリに設けたことを特徴とする請求項1記載のDCブラシレスファンモータの制御回路。

【請求項3】 PWM信号によりオンオフするトランジスタと、抵抗器とコンデンサによる充電回路と、抵抗器と前記コンデンサとからなる放電回路により構成された積分器を設けたことを特徴とする請求項1記載のDCブラシレスファンモータの制御回路。

【請求項4】 ファンモータの回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコンと、前記PWM信号をアナログ信号に変換する積分器と、三角波発生回路と、前記積分器のアナログ信号と三角波を比較してデューティ可変出力信号を生成する比較器と、直流電源から疑似交流電源を生成するインバータと、回転子の位置を検出する位置検出器と、前記比較器から出力されるデューティ可変出力信号と位置検出信号から前記インバータの駆動信号を生成する制御器を備え、DCブラシレスモータの回転数決定部を前記マイコンに設けたことを特徴とする請求項2又は請求項3記載のDCブラシレスファンモータの制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は印加電圧を可変して回転数制御する、例えば空調機に使用するDCブラシレスファンモータの制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 図8は、例えば特開平5-91786号公報に示された、従来のDCブラシレスファンモータの制御回路の構成を示すブロック図である。図において、1はDCブラシレスモータ、2はマイコンで、ROM23を有し、予め記憶された回転数データを読出し、それ

に基づいたPWM信号を生成する、3はインバータ、4は位置検出部で、DCブラシレスモータ1のロータ位置からロータ磁束のゼロクロスタイミング、すなわちロータの位置検出波形を生成する。5は制御器で、前記位置検出部で検出された波形入力に基づき出力相を切換え、インバータ3を介して疑似交流波形を生成し、前記DCブラシレスモータ1が駆動される。6はDC/DC変換器、7は比較器、8は三角波発生器、10は直流電源、12はF/V変換器で、マイコン2から出力されるPWM信号をアナログ電圧信号に変換し、PWMの周波数により電圧値が決定される。

【0003】次に動作を説明する。インバータ3は、制御器5より入力する制御信号とDC/DC変換器6より供給される任意電圧の直流電源により、任意電圧、任意周波数の疑似交流電源を出力し、DCブラシレスモータ1を駆動する。DC/DC変換器6は比較器7と接続され、三角波発生器8とF/V変換器12からのアナログ入力信号を比較して得られたデューティ可変のPWM信号によって直流電源10から任意電圧の直流電源電圧を生成する。結果、ROM23に設定された回転数データに基づいたデューティ可変のPWM信号により、疑似交流波形の電圧、周波数が制御され、DCブラシレスモータ1が駆動される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のDCブラシレスファンモータの制御回路は、以上のように構成されているので、回転数設定等の各種パラメータを変更する際に、マイコンの再マスク化やワンタイムROMへのプログラムを含めた書き直しの必要が生じ、変更に多くの時間が必要、またコストがかかるなどの課題があった。

【0005】また、ブラシレスモータの起動時における負荷電流の立ち上がり抑制、すなわち起動電流抑制のために回転数制御指令をスロースタートさせる等の処理が複雑で、マイコンのROM容量が必要、また制御回路の電流定格が大きくなるなどの課題を含んでいた。

【0006】この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、回転数設定等の各種パラメータを変更する際に、迅速にかつ低コストにて対応が可能なDCブラシレスファンモータの制御回路を得ることを目的としている。

【0007】また、ブラシレスモータの回転数の変更処理、制御を簡略にし、制御マイコンのROM容量を削減し、かつ起動電流を抑制、安価なDCブラシレスファンモータの制御回路を得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明のDCブラシレスファンモータの制御回路は、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコンと、前記PWM信号をアナログ信号に変換すると共に変化応答時間を遅

らせる機能を有した積分器と、三角波発生回路と、前記積分器のアナログ信号と三角波をと比較してデューティ可変出力信号を生成する比較器と、この比較器より出力されるデューティ可変出力信号により直流電源をDC/DC変換して出力電圧を決定するDC/DC変換器と、直流電源から疑似交流電源を生成するインバータと、回転子の位置を検出する位置検出器と、この位置検出信号から前記インバータの駆動信号を生成する制御器を備え、DCブラシレスモータの回転数決定部を前記マイコンに設けたものである。

【0009】また、この発明のDCブラシレスファンモータの制御回路は、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令データ、この速度制御指令データを電気的に読み込み、書き込み可能な不揮発性メモリに設けたものである。

【0010】また、この発明のDCブラシレスファンモータの制御回路は、PWM信号によりオンオフするトランジスタと、抵抗器とコンデンサによる充電回路と、抵抗器と前記コンデンサとからなる放電回路により構成された積分器を設けたものである。

【0011】また、この発明のDCブラシレスファンモータの制御回路は、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコンと、前記PWM信号をアナログ信号に変換する積分器と、三角波発生回路と、前記積分器のアナログ信号と三角波をと比較してデューティ可変出力信号を生成する比較器と、直流電源から疑似交流電源を生成するインバータと、回転子の位置を検出する位置検出器と、前記比較器から出力されるデューティ可変出力信号と位置検出信号から前記インバータの駆動信号を生成する制御器を備え、DCブラシレスモータの回転数決定部を前記マイコンに設けたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を説明する。図1はこの発明の実施の形態1におけるDCブラシレスファンモータの制御回路の構成を示すブロック図である。図において、DCブラシレスモータ1はインバータ3並びに位置検出器4に接続されている。インバータ3は、制御器5より入力する制御信号とDC/DC変換器6より供給される任意電圧の直流電源により、任意電圧、任意周波数の疑似交流電源を出力し、DCブラシレスモータ1を駆動する。位置検出器4は、DCブラシレスモータ1のロータ位置からロータ磁束のゼロクロスタイミング、すなわちロータの位置検出波形を生成し、制御器5に出力する。制御器5は、位置検出波形入力に基づき出力相を切換え、インバータ3を介して疑似交流波形を生成し、DCブラシレスモータが駆動される。マイコン2には、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリ11が接続され、この不揮発性メモリ11に予め記憶され

た回転数データを読出し、それに基づいたPWM信号を生成し積分器9に入力される。積分器9は、マイコン2から出力されるPWM信号を積分しアナログ電圧信号を生成し、PWMのデューティ比により電圧値が決定される。DC/DC変換器6は比較器7と接続され、三角波発生器8と積分器9からのアナログ入力信号を比較して得られたデューティ可変のPWM信号によって直流電源10から任意電圧の直流電源電圧を生成する。

【0013】その結果、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリ11に設定された回転数データに基づいたデューティ可変のPWM信号により、疑似交流波形の電圧、周波数が制御され、DCブラシレスモータ1が駆動される。また、図1には示していないが、DCブラシレスモータ1にはファンが接続される。

【0014】次に、図2のフローチャートに沿って、並びに図1も用いてこの実施の形態の動作を説明する。マイコン2はステップ201で、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリ11から回転数データ1を読出し、ステップ202で回転数1用のRAM1へセットする。続いてステップ203ないしステップ206で同様に回転数データ2及び3をそれぞれ読み出し、RAM2、3へセットする。

【0015】続いて、マイコン2はDCブラシレスモータ1を起動するため、回転数選択処理であるステップ210で回転数指令を判断し、ステップ211ないし213でそれぞれの回転数に対応したRAMデータを選択し、ステップ214でPWMデューティをセット、ステップ215で出力する。

【0016】図3はこの発明の各部の動作を表すタイミング図で、以降マイコンのPWM信号変化によりDC/DC変換器6の出力、すなわちDCブラシレスモータ1への印加電圧を制御する動作を説明する。図3において、波形aはマイコン2から出力されるPWM出力、波形bは積分器9の出力、波形cは三角波発生器8の出力、波形dは比較器7の出力であり、波形eはDC/DC変換器6出力のそれぞれ波形を時間経過で示している。

【0017】この図3において、時間t0にて、PWM出力波形aはHi一定である。時間t1にて、PWM信号が出力され、積分器出力波形bは上昇をはじめt1aにて安定する。比較器7は、の三角波波形cと積分器出力波形bを比較し、比較器出力波形dに示されるPWM信号を生成する。比較器出力波形dは、積分器出力波形bの上昇に比例して時間t1からパルス幅が変化（ここではHiのデューティ比率が高くなるよう示している）し、時間t1aにて等幅のPWMになり、DC/DC変換器の出力波形eが得られる。このDC/DC変換器の出力電圧波形は、積分器出力に比例した波形となる。

【0018】波形gは、インバータ3の出力電圧波形を示し、DC/DC変換器6の出力電圧がV(小)の場合、

すなわち積分器出力が低い場合には、V(小)電圧を振幅とした疑似交流電圧が出力されている。

【0019】波形fは、インバータ3の入力電流波形で、実線で示すようにDC/DC変換器出力電圧値、すなわちDCブラシレスモータの回転数に準じた電流が流れている。時間t₂にて、回転数を変化させるべく(ここでは上げる例で示す)マイコン2がPWM出力を変化させ、波形aに示す様にLoのデューティ比率を高くすると、前述のように積分器出力b₁が上昇し、比較器出力dのPWMのHiのデューティ比率が高くなり、DC/DC変換器6の出力電圧がV(大)の場合、すなわち、図において積分器出力が高い場合には、V(大)電圧を振幅とした疑似交流電圧が出力され、電圧を高くした分、出力電圧の周波数が高くなり、モータ回転数は高くなっている。

【0020】その結果、マイコン2のPWMのデューティ比率を変化させる事により、DC/DC変換器6の出力電圧を制御でき、インバータ3を介してDCブラシレスモータ1への印加電圧を制御できるので、回転数制御

アナログ電圧: V_{out}

$$= R2 / (R1 + R2) * Vcc * (1 - \exp[-(R1 + R2) / R2 * \{t / (R1 * C)\}])$$

V_{cc} = 電源電圧。

【0023】また、トランジスタTR4 1がオフすると、コンデンサC 4 4の電荷は抵抗R2 4 3を介して放電さ

$$\text{アナログ電圧: } V_{out} = V_{out}' * \exp[-t / (R2 * C)]$$

V_{out}' = オフ時の初期出力電圧。

【0024】図5に示すように、T₁にて、マイコン2から出力されるデューティ可変のPWM信号がLoになるとトランジスタTR4 1がオンしてアナログ電圧V_{out}は式1に従って上昇し、PWM信号がHiになるT_{1a}にてV_{1a}に達する。T_{1a}にてトランジスタTR4 1がオフするとV_{1a}から式2に従って下降をはじめ、再度PWM信号がLoになるT₂にてV₂にまで下降する。再度トランジスタTRがT₂にてオンするとV₂を初期値として式1に従い上昇し、トランジスタTRがオフするT_{2a}では、V_{2a}に達する。

【0025】すなわち、V_{2a}は、式1にV₂を代入して求められる時間をもとPWM信号のLo時間でトランジスタTRのオン時間T_{2a}-T₂の和にて式1にて求められるアナログ電圧値となる。以降、前記動作を、すなわち時間比率が等しい充放電サイクルが繰り返されると、図5の右に示すように、V(小)電圧に安定する。すなわちコンデンサと抵抗の定数とPWMのデューティ比率で定められる電圧値が出力される。

【0026】ここで、図5下に示すように、デューティ比率が大きくなると、トランジスタTRをオンし時間が長くなる、すなわち、T_{1a} > T_{1b}となる。したがって、充電時間比率が高くなるので、アナログ電圧は高くなり、V(大)の電圧が出力される。

出来る。

【0021】次に、図4、図5を用いてこの発明における積分器の構成を説明する。トランジスタTR4 1のエミッタには電源が接続され、コレクタは抵抗R1 4 2の片側に接続されている。抵抗R1 4 2の他の端子には抵抗R2 4 3とコンデンサC 4 4の片側が接続され、抵抗R2 4 3とコンデンサC 4 4の他の端子はGNDに接続されている。ここで、トランジスタTR4 1のベースにはマイコン2から出力されるデューティ可変のPWM信号が入力され、トランジスタTR4 1はこのPWM信号に基づいてオンオフ動作を繰り返す。また、抵抗R1 4 2、抵抗R2 4 3、コンデンサC 4 4の接続部がアナログ電圧の出力端子部であり、比較器7に入力される。

【0022】トランジスタTR4 1がオンすると、抵抗R1 4 2と抵抗R2 4 3の分圧値でコンデンサC 4 4に充電され、アナログ電圧は、時間tの関数で下式1で定められる電圧が出力される。

【数1】

れ、下式2で定められる電圧となる。

【数2】

【0027】例えば、V_{cc} = 5V、R₁ = 15KΩ、R₂ = 47KΩ、C = 47μFの場合、デューティ比率30%で約2.3Vの出力電圧が、50%で約2.9Vの出力が得られる。また、充放電による出力電圧リップルを考慮すると、PWM信号の周波数は100Hzないし200Hzが選定される。一方、PWM信号出力を始めてから、安定するまでの時間は、前記定数にて、2秒ないし3秒が得られる。

【0028】以上、説明したように、コンデンサC 4 4、抵抗R1 4 2、抵抗R2 4 3の定数により、図5の充電、放電の立上り、立下りの傾きが決定され、図3の積分器出力bに示す立上り特性、しいては図3に示すDC/DC変換器出力eの立上り特性が決定される。

【0029】例えば、コンデンサC 4 4の定数が大きくなると、DC/DC変換器出力波形eの立上りは緩やかになる。結果、DCブラシレスモータへの印加電圧を緩やかに立上ることが出来、図3のインバータ入力電流波形fの実線に示すように、DCブラシレスモータの起動電流を抑制する等の起動電流を抑制することが可能となる。

【0030】また、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリ11に記憶される回転数データは、8ビット長、も

しくは16ビット長データで設定され、マイコンの源発振周波数を2の倍数で分周した値をクロックとし、8ビットの場合は256分解能のデータとして、16ビットの場合には、 $256 \times 256 = 16,777,216$ 分解能のデータに設定される。

【0031】例えば、クロックはマイコンの源発振周波数が8MHzの場合、 $0.125\mu s$ 、 $0.25\mu s$ 、 $0.5\mu s$ 、 $1\mu s$ 、 $32\mu s$ 、 $64\mu s$ 、といった具合に、 $8MHz = 0.125\mu s \times 2^n$ 乗で選択される。分解能を8ビットとした場合、PWM周波数は、前述の100Hzないし200Hzに設定するためには、 $256 \times 32\mu s = 8.192ms \rightarrow 122Hz$ に設定され、クロックは $32\mu s$ が選択される。マイコンの機能によっては、 $255 \times 32\mu s = 8.16ms$ の場合もある。回転数データは、8ビットの場合は0~255(OFF:16進数)の範囲で設定され、例えば、デューティ比(Hi/Lo比)1:3、Lo出力の場合を例として取ると、PWM周期255の $1/4 = 63$ (3F:16進数)が設定、反対にHiとして扱う場合は、 $1 - 1/4 = 191$ (OBFF:16進数)となる。

【0032】また同様に16ビットの場合には、 $256 \times 256 \times 0.125\mu s = 8.192ms \rightarrow 122Hz$ となり、クロックは $0.125\mu s$ が選択され、以降同様に、回転数データは、0ないし16,777,216(OFF:16進数)の範囲で、16383(3FFF:16進数)または49151(OBFFF:16進数)となる。

【0033】実施の形態2. 以下、この発明の実施の形態2を図6のブロック図で説明する。図において、DCブラシレスモータ1はインバータ3並びに位置検出器4に接続されている。インバータ3は、制御器5より入力される制御信号と直流電源10より、任意電圧、任意周波数の疑似交流電源を出力し、DCブラシレスモータ1を駆動する。位置検出器4は、DCブラシレスモータ1のロータ位置からロータ磁束のゼロクロスタイミング、すなわちロータの位置検出波形を生成し、制御器5に出力する。制御器5は、比較器7、位置検出器4、インバータ3と接続され、三角波発生器8と積分器9からのアナログ入力信号を比較して得られたデューティ可変のPWM信号によってインバータ3から出力する電圧を決定するとともに、位置検出波形入力に基づき出力相を切換え、インバータ3を介して疑似交流波形を生成し、DCブラシレスモータを駆動する。マイコン2には、電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリ11が接続され、この不揮発性メモリ11に予め記憶された回転数データを読み出し、それに基づいたPWM信号を生成し積分器9に入力される。積分器9は、マイコン2から出力されるPWM信号を積分しアナログ電圧信号を生成し、PWMのデューティ比により電圧値が決定される。結果、電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリ11に設定された回転数

データに基づいたデューティ可変のPWM信号により、疑似交流波形の電圧、周波数が制御され、DCブラシレスモータ1が駆動される。

【0034】図7はこの実施の形態2の各部の動作を表すタイミング図で、以降上記実施の形態1と同様に、DCブラシレスモータ1への印加電圧を制御する動作を説明する。図7において、波形aはマイコン2から出力されるPWM出力、波形bは積分器9の出力、波形cは三角波発生器8の出力、波形dは比較器7の出力であり、波形eがインバータ3に入力されるDC電源波形を、それぞれ時間経過で示している。

【0035】図7において、時間t0にて、PWM出力波形aはHi一定である。時間t1にて、PWM信号が出力され、積分器出力波形bは上昇をはじめt1aにて安定する。比較器7は、の三角波波形cと積分器出力波形bを比較し、比較器出力波形dに示されるPWM信号を生成する。比較器出力波形dは、積分器出力波形bの上昇に比例して時間t1からパルス幅が変化(ここではHiのデューティ比率が高くなるよう示している)し、時間t1aにて等幅のPWMになる。

【0036】インバータ出力波形gは、インバータ3の出力電圧波形を示し、インバータ入力電圧波形eの電圧値の振幅をもつPWM変調による疑似交流波形が出力される。積分器出力電圧が低いときには、同疑似交流波形のパルス幅が細く、図において点線で示した様に平均電圧が低く出力されている。時間t2にて、回転数を変化させるべく(ここでは上げる例で示す)マイコン2がPWM出力を変化させ、PWM出力波形aに示す様にLoのデューティ比率を高くすると、前述のように積分器出力bが上昇し、比較器出力dのPWMのHiのデューティ比率が高くなり、インバータ3出力波形のパルス幅が大きくなり平均電圧が高く出力され電圧を高くした分、出力電圧の周波数が高くなり、モータ回転数は高くなっている。

【0037】インバータ入力電圧波形fは、インバータ3の入力電流波形で、インバータ出力電圧、並びにDCブラシレスモータの回転数に準じた電流が流れている。

【0038】以上のように、マイコン2のPWMのデューティ比率を変化させる事により、インバータ3の出力電圧を制御でき、DCブラシレスモータ1への印加電圧を制御できるので、DC/DC変換器6を用いない例、すなわち、制御器5とインバータ3に出力電圧の制御機能を持たせた場合にも、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0039】

【発明の効果】この発明の請求項1のDCブラシレスファンモータの制御回路は、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコンと、前記PWM信号をアナログ信号に変換すると共に変化応答時間を遅らせる機能を有した積分器と、三角波発生回路と、前記アナ

ログ信号と三角波を比較してデューティ可変出力信号を生成する比較器と、この比較器より出力されるデューティ可変出力信号により直流電源をDC/DC変換して出力電圧を決定するDC/DC変換器と、直流電源から疑似交流電源を生成するインバータと、回転子の位置を検出する位置検出器と、同位置検出信号から前記インバータの駆動信号を生成する制御器を備え、DCブラシレスモータの回転数決定部をマイコンに設けた構成としたので、回転数データを変更する必要が生じた際には、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリの内容のみ変更することで対応でき、マイコンのマスクROM化や、ワンタイムROMへのプログラムを含めた書き直しの必要がなくなるため早期の対応が可能となった。

【0040】また、この発明の請求項2のDCブラシレスファンモータの制御回路は、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令データを電気的に読み込み、書き込み可能な不揮発性メモリに設けた構成としたから、積分回路を用いることで、DCブラシレスモータへの印加電圧の変化応答時定数を持たせることが可能になり、DCブラシレスモータの回転数の変更処理、制御を簡略にし、制御マイコンのROM容量を削減、かつ起動電流を抑制し、安価なDCブラシレスモータの制御回路を得ることが可能になった。

【0041】また、この発明の請求項3のDCブラシレスファンモータの制御回路は、PWM信号によりオンオフするトランジスタと、抵抗器とコンデンサによる充電回路と、抵抗器と前記コンデンサとからなる放電回路により構成された積分器を有した構成としたから、DCブラシレスモータへの印加電圧の変化応答時定数を持たせることが可能になり、DCブラシレスモータの回転数の変更処理、制御を簡略にし、制御マイコンROM容量を削減、かつ起動電流を抑制、安価なDCブラシレスモータの制御回路を得ることが可能となる効果を有する。

【0042】また、この発明の請求項4のDCブラシレスファンモータの制御回路は、ファンモータの回転数を決定する速度制御指令機能と速度制御指令に基づきPWM信号を発生する機能を有したマイコンと、前記PWM信号をアナログ信号に変換する積分器と、三角波発生回路と、前記アナログ信号と三角波を比較してデューティ可変出力信号を生成する比較器と、直流電源から疑似交流電源を生成するインバータと、回転子の位置を検出す

る位置検出器と、前記比較器から出力されるデューティ可変出力信号と位置検出信号から前記インバータの駆動信号を生成する制御器を備え、DCブラシレスモータの回転数決定部をマイコンに設けた構成としたから、直流電源をDC/DC変換するトランス等の高価で大きな部品を使用することなく、システムを安価に、かつ制御部品としてコンパクトにでき、全体として電気部品を小型化し、例えば空調機の主要部である熱交換器、送風機等を大きくして、性能向上を図ることができる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1であるDCブラシレスファンモータの制御回路の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1であるDCブラシレスファンモータの制御回路の動作を説明するフローチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態1であるDCブラシレスファンモータの制御回路の動作を説明するタイミング図である。

【図4】 この発明の実施の形態1であるDCブラシレスファンモータの制御回路の積分器の構成を示す回路図である。

【図5】 この発明の実施の形態1であるDCブラシレスファンモータの制御回路の積分器の動作を説明するタイミング図である。

【図6】 この発明の実施の形態2であるDCブラシレスファンモータの制御回路の構成を示すブロック図である。

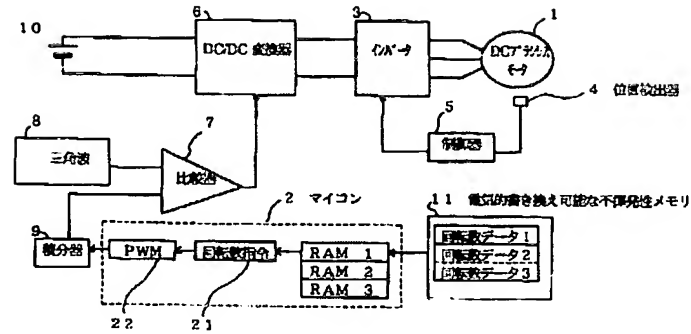
【図7】 この発明の実施の形態2であるDCブラシレスファンモータの制御回路の動作を説明するタイミング図である。

【図8】 従来のDCブラシレスファンモータの制御回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

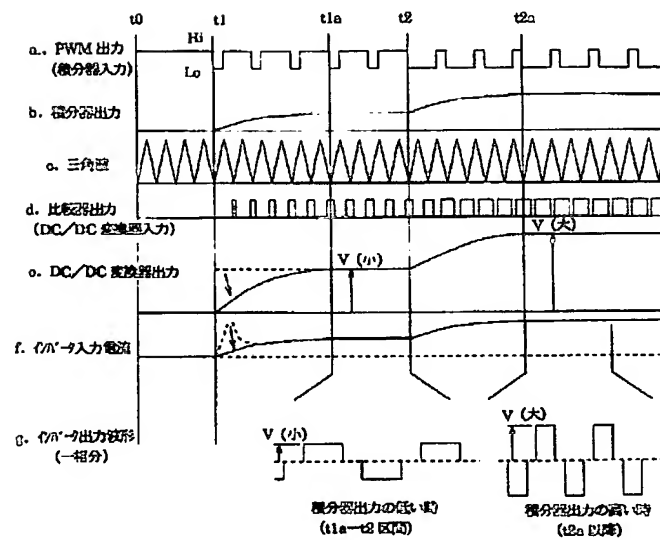
2 マイコン、3 インバータ、5 制御器、7 比較器、8 三角波発生器、9 積分器、11 電気的に書き換え可能な不揮発性メモリ、21 回転数決定部、22 PWM発生部、41 トランジスタTR、42 抵抗R1、43 抵抗R2、44 コンデンサC、

【図1】

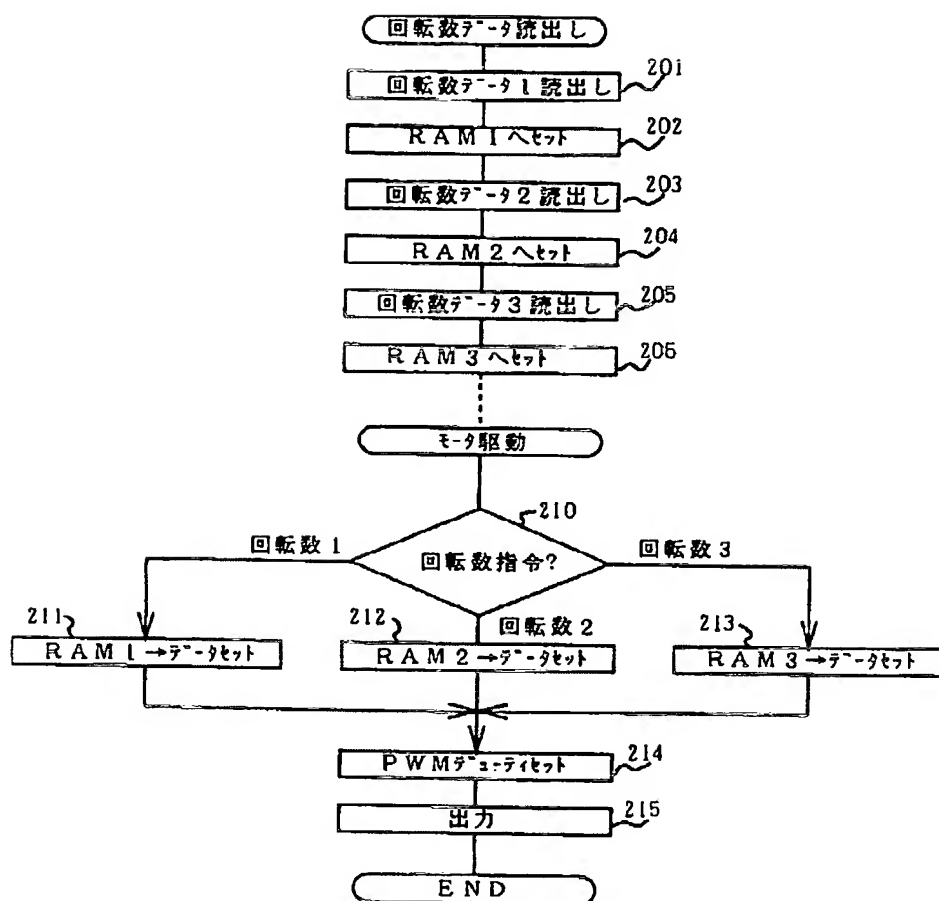


- 2: マイコン
3: インバータ
5: 制御器
7: 比較器
8: 三角波発生器
9: 積分器
11: 電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリ

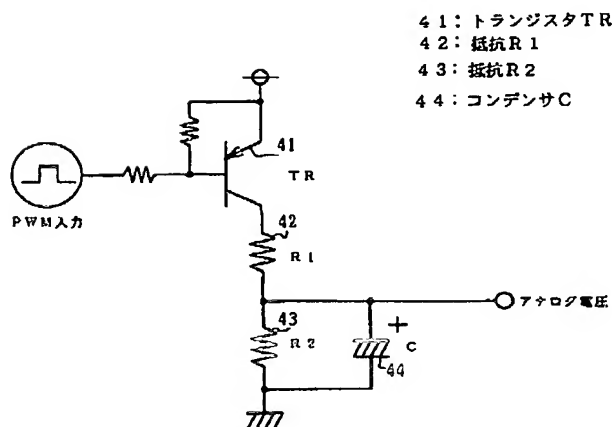
【図3】



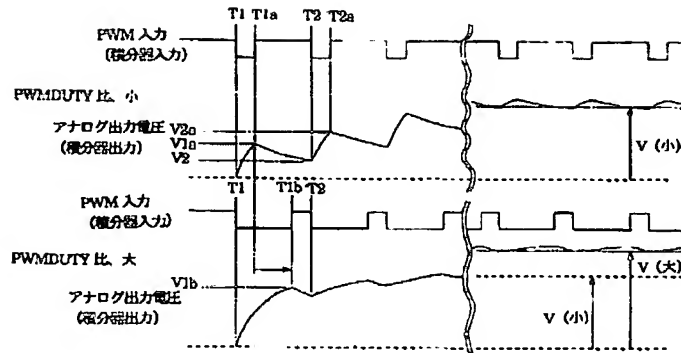
【図2】



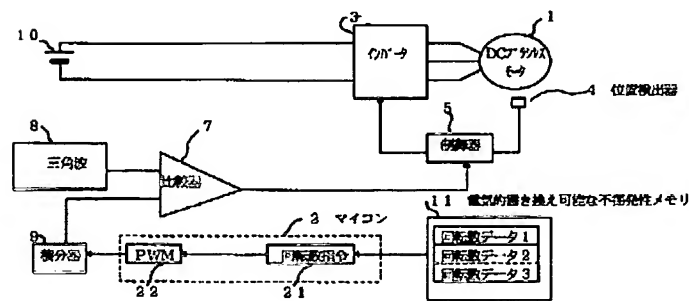
【図4】



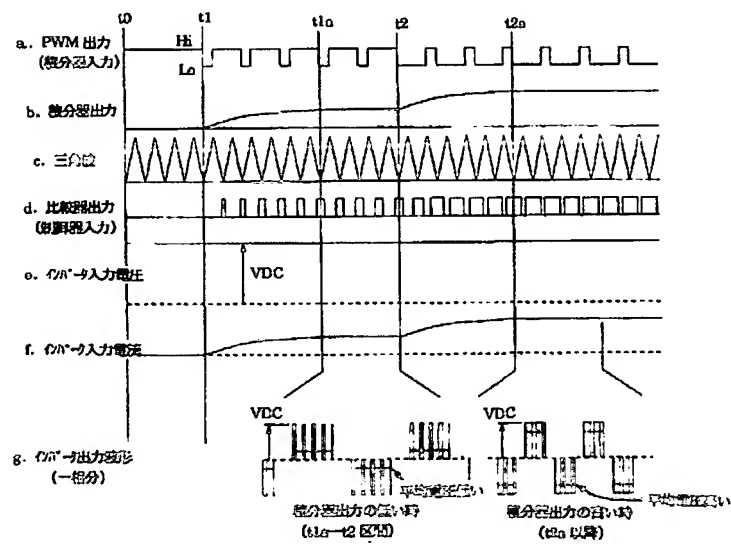
【図5】



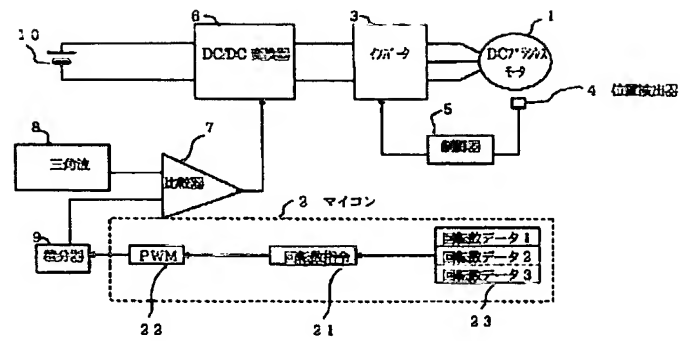
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.